



6P 2873

14/00

6/14/00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: TSUTOMU YAMADA )  
SERIAL NO.: 09/487,004 ) Group Art Unit: 2873  
FILED: January 19, 2000 ) Examiner:  
FOR: ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY )  
DEVICE )

CLAIM FOR PRIORITY

RECEIVED

APR 20 2000

TECHNOLOGY CENTER 2800

The Assistant Commissioner for  
Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of a Japanese Patent Application No. Hei-11-12280 filed on January 20, 1999. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

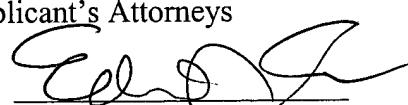
Applicant's hereby claim the benefit of the filing date of January 20, 1999 of the Japanese Patent Application No. Hei-11-12280, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

TSUTOMU YAMADA

CANTOR COLBURN LLP  
Applicant's Attorneys

By:

  
Edward J. Ellis  
Registration No. 40,389  
Customer No. 23413

Date: April 13, 2000

Address: 55 Griffin Road South, Bloomfield, CT 06002

Telephone: (860) 286-2929



Translation of Priority Certificate

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: January 20, 1999

Application Number: Patent Application  
No. Hei 11-12280

RECEIVED

APR 20 2000

TECHNOLOGY CENTER 2800

Applicant(s): SANYO ELECTRIC CO., LTD.

February 18, 2000

Commissioner, Takahiko KONDO  
Patent Office

Priority Certificate No. 2000-3007056



本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1 9 9 9 年 1 月 2 0 日

出 願 番 号  
Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 0 1 2 2 8 0 号

出 願 人  
Applicant (s):

三洋電機株式会社

RECEIVED

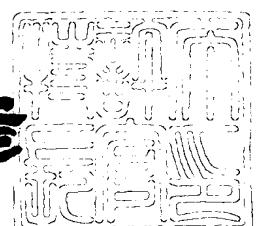
APR 20 2000

TECHNOLOGY CENTER 2800

2 0 0 0 年 2 月 1 8 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 0 7 0 5 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 KHB0980077

【提出日】 平成11年 1月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 33/02

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

【氏名】 山田 努

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代表者】 近藤 定男

【代理人】

【識別番号】 100076794

【弁理士】

【氏名又は名称】 安富 耕二

【連絡先】 03-5684-3268 知的財産部駐在

【選任した代理人】

【識別番号】 100107906

【弁理士】

【氏名又は名称】 須藤 克彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特平11-012280

【包括委任状番号】 9702954

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 陽極と陰極との間に発光層を有するエレクトロルミネッセンス素子と、非単結晶半導体膜からなる能動層のソースが補助容量に、前記能動層のドレインがドレイン信号線に、前記能動層のチャネル上方に設けたゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第1の薄膜トランジスタと、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインが前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、ゲートが前記第1の薄膜トランジスタのソースにそれぞれ接続された第2の薄膜トランジスタとを備えており、前記第1の薄膜トランジスタはn型チャネルを有するとともに、LDD構造、マルチゲート構造またはオフセット構造のうちいずれか1つの構造を備えており、前記第2の薄膜トランジスタはp型チャネルを備えていることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項2】 陽極と陰極との間に発光層を有するエレクトロルミネッセンス素子と、非単結晶半導体膜からなる能動層のソースが補助容量に、前記能動層のドレインがドレイン信号線に、前記能動層のチャネル下方に設けたゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第1の薄膜トランジスタと、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインが前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、ゲートが前記第1の薄膜トランジスタのソースにそれぞれ接続された第2の薄膜トランジスタとを備えており、前記第1の薄膜トランジスタはn型チャネルを有するとともに、LDD構造、マルチゲート構造またはオフセット構造のうちいずれか1つの構造を備えており、前記第2の薄膜トランジスタはp型チャネルを備えていることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エレクトロルミネッセンス素子及び薄膜トランジスタを備えたエレクトロルミネッセンス表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、エレクトロルミネッセンス (Electro Luminescence: 以下、「EL」と称する。) 素子を用いたEL表示装置が、CRTやLCDに代わる表示装置として注目されており、例えば、そのEL素子を駆動させるスイッチング素子として薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、「TFT」と称する。) を備えたEL表示装置の研究開発も進められている。

【0003】

図6に、従来のEL素子及びTFTを備えたEL表示装置の等価回路図を示す。

【0004】

同図は、第1のTFT130、第2のTFT140及び有機EL素子160からなるEL表示装置の等価回路図であり、第n行のゲート信号線Gnと第m列のドレイン信号線Dm付近を示している。

【0005】

ゲート信号を供給するゲート信号線Gnとドレイン信号を供給するドレイン信号線Dmとが互いに直交しており、両信号線の交差点付近には、有機EL素子160及びこの有機EL素子160を駆動するTFT130, 140が設けられている。

【0006】

スイッチング用のTFTである第1のTFT130は、ゲート信号線Gnに接続されておりゲート信号が供給されるゲート電極131と、ドレイン信号線Dmに接続されておりドレイン信号が供給されるドレイン電極132と、第2のTFT140のゲート電極141に接続されているソース電極133とからなる。

【0007】

有機EL素子駆動用のTFTである第2のTFT140は、第1のTFT130のソース電極133に接続されているゲート電極141と、有機EL素子160の陽極161に接続されたソース電極142と、有機EL素子160に供給される駆動電源150に接続されたドレイン電極143とから成る。

【0008】

また、有機EL素子160は、ソース電極142に接続された陽極161と、コモン電極164に接続された陰極162、及びこの陽極161と陰極162との間に挟まれた発光素子層163から成る。

## 【0009】

また、第1のTFT130のソース電極133と第2のTFT140のゲート電極141との間に一方の電極171が接続され他方の電極172がコモン電極173に接続された補助容量170を備えている。

## 【0010】

ここで、図6の等価回路図に示す回路の駆動方法について、図7に示す各信号のタイミングチャートに基づいて説明する。図7 (a) は第n行の第1のTFT130のゲート電極131に供給される信号VG(n)1の、同 (b) はドレイン信号線Dmのドレイン信号VDの、同 (c) は第n行の第2のTFT140のゲート電極141に供給される信号VG(n)2のそれぞれのタイミングチャートを示す。

## 【0011】

図7 (a) に示すゲート信号線Gnからのゲート信号VG(n)1がゲート電極131に印加されると、第1のTFT130がオンになる。そのため、ドレイン信号線Dmから図7 (b) に示すドレイン信号VDがゲート電極141に供給され、ゲート電極141の電位がドレイン信号線Dmの電位と同電位になる。そしてゲート電極141に供給された電流値に相当する電流が駆動電源150から有機EL素子160に供給される。それによって有機EL素子160は発光する。

## 【0012】

## 【発明が解決しようとする課題】

ここで、第1のTFT130がオンの期間には、ドレイン信号線Dmの電位と同電位になるまで電流が流れゲート電極141のゲート容量に電荷が蓄積される。そして、第1のTFT130がオフになると、そのゲート容量に蓄積された電荷はその状態を維持し、ゲート電位は、図7 (c) の点線で示すように保持される必要がある。

## 【0013】

しかしながら、上述の従来のEL表示装置ではTFTのオフ時にリーク電流が流れるため、ドレイン信号VDが図6 (b) に示すように1水平期間 (1H) 每に変化すると、ゲート電極141の電位VG(n)2は、図6 (c) の実線に示すように変化してしまい保持されない。

#### 【0014】

即ち、図7 (c) の実線に示すように、(1) ドレイン信号線Dmの電位がゲート電極141に供給された電位よりも低い場合には、第1のTFT130を介してドレイン信号線Dmにリーク電流が流れゲート電極141の電位が低下する。また、(2) ドレイン信号線Dmの電位がゲート電極141に供給された電位よりも高い場合には第1のTFT130を介してゲート電極141にリーク電流が流れ、電荷が更に蓄積されてゲート電極141の電位が高くなる。

#### 【0015】

そうすると、(1)の場合には、本来有機EL素子160に流れるべき電流よりも大きい電流が流れることになり有機EL素子の輝度が高くなってしまい、(2)の場合には、逆に輝度が低くなってしまう。

#### 【0016】

これらいずれの場合にも、図7 (c) の点線で示すように、第1のTFT130のリーク電流が大きいと、発光する表示画素が発光すべき輝度で発光することが困難であるという欠点があった。

#### 【0017】

また、第2のTFTは、有機ELを駆動する電源からの電流を、第2のTFTのゲートに印加された電圧に応じて制御して有機EL素子に供給する機能を有しており、また、その能動層は、ゲートと重畳するチャネル領域は真性又は実質的に真性な領域と、その両側の領域に不純物をドーピングしたソース及びドレイン領域を備えている。

#### 【0018】

ところが、図9の点線で示すように、第2のTFTがn型チャネルの場合にはそのドレイン電流-ドレイン電圧 ( $I_d - V_d$ ) 特性において、ドレイン電圧  $V_d$  が増大しても一定のドレイン電流値  $I_d$  になる、いわゆる飽和する領域が極めて

狭い（飽和特性が悪い）ため、 $V_d$ 値が大きくなると電流値  $I_d$ が大きくなってしまい、電圧  $V_d$ によって一定の電流が得られず電流の制御性が悪いという欠点があった。

#### 【0019】

特にn型チャネルの多結晶シリコンTFTでは結晶粒界が存在し、粒界にトラップされた電子によってポテンシャルバリアが形成され空乏層が広がる。このためドレイン電極エッジにおいて粒界に強い電界がかかり、これにより加速された電子が格子と衝突する衝突電離現象が発生するため、ドレイン電流は飽和せずに増加する。

#### 【0020】

そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、第1のTFT130のリーク電流を抑制して第2のTFT140のゲート電極141の電位を保持するとともに、第2のTFT140の電流制御性を良くすることにより、良好な階調表示が得られるEL表示装置を提供することを目的とする。

#### 【0021】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明のEL表示装置は、陽極と陰極との間に発光層を有するエレクトロルミネッセンス素子と、非単結晶半導体膜からなる能動層のソースが補助容量に、前記能動層のドレインがドレイン信号線に、前記能動層のチャネル上方に設けたゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第1の薄膜トランジスタと、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインが前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、ゲートが前記第1の薄膜トランジスタのソースにそれぞれ接続された第2の薄膜トランジスタとを備えており、前記第1の薄膜トランジスタはn型チャネルを有するとともに、LDD構造、マルチゲート構造またはオフセット構造のうちいずれか1つの構造を備えており、前記第2の薄膜トランジスタはp型チャネルを備えているものである。

#### 【0022】

また、本発明のEL表示装置は、陽極と陰極との間に発光層を有するエレクトロルミネッセンス素子と、非単結晶半導体膜からなる能動層のソースが補助容量

に、前記能動層のドレインがドレイン信号線に、前記能動層のチャネル下方に設けたゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第1の薄膜トランジスタと、非単結晶半導体膜からなる能動層のドレインが前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、ゲートが前記第1の薄膜トランジスタのソースにそれぞれ接続された第2の薄膜トランジスタとを備えており、前記第1の薄膜トランジスタはn型チャネルを有するとともに、LDD構造、マルチゲート構造またはオフセット構造のうちいずれか1つの構造を備えており、前記第2の薄膜トランジスタはp型チャネルを備えているものである。

### 【0023】

#### 【発明の実施の形態】

本発明のEL表示装置について以下に説明する。

#### ＜第1の実施の形態＞

図1に本発明を有機EL表示装置に適用した場合の1表示画素を示す平面図を示し、図2(a)に図1中のA-A線に沿った断面図を示し、図2(b)に図1中のB-B線に沿った断面図を示す。

### 【0024】

図1に示すように、ゲート信号線51とドレイン信号線52とに囲まれた領域に表示画素が形成されている。両信号線の交点付近には第1のTFT30が備えられており、そのTFT30のソース13sは後述の補助容量電極線54との間で補助容量をなす容量電極55を兼ねるとともに、第2のTFT40のゲート41に接続されている。第2のTFTのソース43sは有機ELの陽極61に接続され、他方のドレイン43dは有機EL素子を駆動する駆動電源線53に接続されている。

### 【0025】

また、TFTの付近には、ゲート信号線51と並行に補助容量電極線54が配置されている。この補助容量電極線54はクロム等から成っており、ゲート絶縁膜12を介してTFTのソース13sと接続された容量電極55との間で電荷を蓄積して補助容量を成している。この補助容量は、第2のTFT40のゲート電極41に印加される電圧を保持するために設けられている。

## 【0026】

図2に示すように、有機EL表示装置は、ガラスや合成樹脂などから成る基板又は導電性を有する基板あるいは半導体基板等の基板10上に、TFT及び有機EL素子を順に積層形成して成る。ただし、基板10として導電性を有する基板及び半導体基板を用いる場合には、これらの基板10上にSiO<sub>2</sub>やSiNなどの絶縁膜を形成した上にTFT及び有機EL表示装置を形成する。

## 【0027】

本実施の形態においては、第1及び第2のTFT30, 40とともに、ゲート電極を能動層13の下方に設けたいわゆるボトムゲート型のTFTであり、能動層として多結晶シリコン（Poly-Silicon、以下、「p-Si」と称する。）膜を用いた場合を示す。またゲート電極11がダブルゲート構造であるTFTの場合を示す。

## 【0028】

まず、スイッチング用のTFTである第1のTFT30について説明する。

## 【0029】

図2(a)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)などの高融点金属からなるゲート電極11を兼ねたゲート信号線51及びA1から成るドレイン信号線52を形成する。そして有機EL素子の駆動電源であり駆動電源に接続されA1から成る駆動電源線53を形成する。

## 【0030】

続いて、ゲート絶縁膜12、及びp-Si膜からなる能動層13を順に形成する。

## 【0031】

その能動層13には、いわゆるLDD(Lightly Doped Drain)構造が形成されている。即ち、ゲート電極11上のチャネル13c上のストップ絶縁膜14をマスクにしてイオンドーピングし、更にゲート電極11及びその両側のゲート電極11から一定の距離までをレジストにてカバーしイオンドーピングしてゲート電極11の両側に低濃度領域13LD(図中左上方から右下方に向かう斜線で表

示) とその外側に高濃度領域(図中右上方から左下方に向かう斜線で表示)のソース13s及びドレイン13dが設けられている。

## 【0032】

そして、ゲート絶縁膜12、能動層13及びストップ絶縁膜14上の全面に、 $\text{SiO}_2$ 膜、 $\text{SiN}$ 膜及び $\text{SiO}_2$ 膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン13dに対応して設けたコンタクトホールにA1等の金属を充填してドレイン電極16を形成する。更に全面に例えれば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を形成する。

## 【0033】

次に、有機EL素子の駆動用のTFTである第2のTFT40について説明する。

## 【0034】

図2 (b) に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、Cr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極41を形成する。

## 【0035】

ゲート絶縁膜12、及びp-Si膜からなる能動層43を順に形成する。

## 【0036】

その能動層43には、ゲート電極41上方に真性又は実質的に真性であるチャネル43cと、このチャネル43cの両側に、その両側をレジストにてカバーしてイオンドーピングしてソース13s及びドレイン13dが設けられている。

## 【0037】

そして、ゲート絶縁膜12及び能動層43上の全面に、 $\text{SiO}_2$ 膜、 $\text{SiN}$ 膜及び $\text{SiO}_2$ 膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン43dに対応して設けたコンタクトホールにA1等の金属を充填して駆動電源50に接続された駆動電源線53を形成する。更に全面に例えれば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を形成する。そして、その平坦化絶縁膜17のソース43sに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース13sとコンタクトしたITOから成る透明電極、即ち有機EL素子の陽極61を平坦化絶縁膜17上に形成する。

## 【0038】

有機EL素子60は、一般的な構造であり、ITO (Indium Thin Oxide) 等の透明電極から成る陽極61、MTDATA (4,4-bis(3-methy 1phenylphenylamino)biphenyl) から成る第1ホール輸送層62、TPD (4,4,4-tris(3-methyl phenylphenylamino)triphenylamine) からなる第2ホール輸送層63、キナクリドン (Quinacridone) 誘導体を含むBebq2 (10-ベンゾ [h] キノリノール-ベリリウム錯体) から成る発光層64及びBebq2から成る電子輸送層からなる発光素子層65、マグネシウム・インジウム合金から成る陰極66がこの順番で積層形成された構造である。

## 【0039】

また有機EL素子は、陽極から注入されたホールと、陰極から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光が透明な陽極から透明絶縁基板を介して外部へ放出されて発光する。

## 【0040】

図3に各信号のタイミングチャートを示す。なお、本実施の形態における有機EL表示装置の等価回路は前述の図6と同じである。

## 【0041】

図3において、図(a)は第n行の第1のTFTのゲート電極に供給される信号VG(n)1の、同(b)は第m列のドレイン信号VDの、同(c)は第n行の第2のTFTのゲート電極の信号VG(n)2のそれぞれのタイミングチャートを示す。

## 【0042】

図3(a)に示すようにゲート信号線Gnに接続されたゲート11にゲート信号が供給されると第1のTFT30が1水平期間(1H)オン状態を保ちその後オフになる。そのオン状態になったとき図3(c)に示すようにドレイン信号線Dmから図3(b)に示すドレイン信号がソース43sを介してゲート電極41に供給され、そのゲート電極41の電位がドレイン信号線Dmの電位と同電位になる。こうしてゲート電極41に電位が供給されると第2のTFT40がオン状態となり、ゲート電極41の電流値に相当する電流が駆動電源50からドレイン

43d及びソース43sを介して有機EL素子60の陽極61に供給される。そして有機EL素子60が発光する。

#### 【0043】

このように構成された表示画素が基板10上にマトリクス状に配置されることにより、有機EL表示装置が形成される。

#### 【0044】

以上のように、本発明によれば、第1のTFT30がn型を呈する不純物をドーピングしたソース及びドレインを備えた能動層13を備えたLDD構造であるn型チャネルTFTであるので、電界移動度が高く第1のTFT30のリーク電流を抑制することができる。即ち高速で書き込みができるとともに電圧保持特性が良いため、図3(b)に示すようにドレイン信号が1Hごとに変化する信号に追従して書き込みをすることができ、図3(c)の点線で示す従来のようにゲート電極41の電位が変化することなく、実線で示したように電位を保持することができるとともに、更に図8中の実線で示すように高いオン電流を得ることができるために、発光すべき電流を低下させることなく安定して有機EL素子に供給することができる。

#### 【0045】

また、第2のTFT40がp型を呈する不純物をドーピングしたソース及びドレインを備えた能動層を備えたp型チャネルTFTであるので、図9中に実線で示すように、 $I_d - V_d$ 特性において飽和する領域を広くすることができるため、 $V_d$ に応じて $I_d$ が変化しにくくなる、即ちドレイン電圧の変化に応じたドレイン電流値のばらつきが少なくなるので有機EL素子の発光輝度が再現性良く均一にすることができるところから良好な階調表示を容易に得ることができる。

#### 【0046】

特に多結晶シリコンTFTでは、従来の技術の欄で説明したように、結晶粒界が存在し、粒界にトラップされた電子によってポテンシャルバリアが形成され空乏層が広がる。このためドレイン電極エッジにおいて粒界に強い電界がかかり、これにより加速された電子が格子と衝突する衝突電離現象が発生するが、その現象はn型チャネルTFTの場合に比べp型チャネルの場合の方が著しく小さいこ

とから、ドレイン電流は飽和する領域を示し良好な飽和特性を得ることができる  
ことから、第2のTFTとしてp型チャネルTFTを用いる。

## 【0047】

以上のように、n型チャネルを有しLDD構造を備えた第1のTFT及びp型  
チャネルを有する第2のTFTを備えたことにより、高速の書き込みが可能でリ  
ーク電流を低減できるとともに、再現性の良い発光輝度を得ることができる有機  
EL表示装置が得られる。

## &lt;第2の実施の形態&gt;

図4に本発明のEL表示装置の第1のTFTの断面図を示す。

## 【0048】

本実施の形態が第1の実施の形態と異なる点は、図4に示すように、第1のT  
FTがn型チャネルであってダブルゲート構造及びオフセット構造を有する点で  
ある。

## 【0049】

図4に示すように、第1のTFTは、ゲート電極11、ゲート絶縁膜12を積  
層した上に設けたp-Siから成る能動層のうち、ゲート電極11の上方及びゲ  
ート電極11の両側に、真性又は実質的に真性な領域130Sが形成されている。  
この領域がいわゆるオフセット領域である。更に図の斜線で示す領域にはリン等  
のn型の不純物がドーピングされているソース13s及びドレイン13dである  
。こうして、第1のTFTはオフセット領域を備えたいわゆるオフセット構造を  
備えている。

## 【0050】

このように、n型チャネルを有する第1のTFTがダブルゲート構造及びオフ  
セット構造とを備えることにより、電界移動度が高くリーク電流を小さくでき、  
更に第2のTFTを第1の実施の形態と同様にp型チャネルを備えたTFTとす  
ることによりドレイン電圧に対するドレイン電流のばらつきが少なく有機EL素  
子の発光輝度が再現性良く均一にすることができ良好な階調表示を得ることがで  
きる有機EL表示装置が得られる。

## &lt;第3の実施の形態&gt;

本実施の形態においては、第1及び第2のTFT30, 40とともに、ゲート電極を能動層13の上に設けたいわゆるトップゲート型のTFTを用いた場合を示す。なお、ゲート電極11がダブルゲート構造であるTFTの場合を示す。

【0051】

図5 (a) に第1のTFTの断面図を示し、図5 (b) に第2のTFTの断面図を示す。

【0052】

図5 (a) に示すように、絶縁性基板10上に、p-Siから成る能動層を形成し、その能動層13には、ゲート絶縁膜12を介して形成した2つのゲート電極11と重畳するチャネル13cと、その両側にリン等のn型の低濃度不純物をドーピングした低濃度領域13LDを形成している。更に、n型の不純物をドーピングした高濃度領域のソース13s及びドレイン13dを形成する。

【0053】

こうして、LDD構造及びトップゲート構造を有するスイッチング用の第1のTFTが形成される。

【0054】

図5 (b) に示すように、絶縁性基板10上に、第1のTFTの能動層13の形成と同時に能動層43を形成する。この能動層43には、第1のTFTと同様に、ゲート絶縁膜12を介して形成した2つのゲート電極41と重畳するチャネル43cと、その両側にボロン (B) 等のp型の不純物をドーピングしてソース43s及びドレイン43dを形成する。ソース43sは有機EL素子の陽極61に接続されている。なお、有機EL素子の構造は第1の実施の形態の場合と同様であるので説明は省略する。

【0055】

こうして、p型チャネルを備えた有機EL素子駆動用の第2のTFTが形成される。

【0056】

このように、トップゲート構造を有する第1及び第2のTFTの場合も、前述のボトムゲート構造を有する場合と同様に、電界移動度が高いので書き込みが速

クリーク電流が少ないので電圧保持特性が良い第1のTFT、及び飽和特性がよく電流値のばらつきの小さい第2のTFTを得ることができる。

【0057】

そのため、映像信号の保持特性が良く、良好な階調表示を得ることができる有機EL表示装置を得ることができる。

【0058】

なお、上述の各実施の形態においては、第1のTFTはダブルゲート構造について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、ゲート電極が3つ以上のマルチゲート構造においても適用が可能である。

【0059】

また、上述の各実施の形態においては、能動層としてp-Si膜を用いたが、微結晶シリコン膜又は非晶質シリコンを用いても良い。

【0060】

更に、上述の各実施の形態においては、有機EL表示装置について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、発光層が無機材料から成る無機EL表示装置にも適用が可能であり、同様の効果が得られる。

【0061】

【発明の効果】

本発明のEL表示装置は、高速の書き込みと保持特性が良い第1のTFTと、電流制御性が良い第2のTFTとを備えているので、良好な階調表示が可能なEL表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のEL表示装置の平面図である。

【図2】

本発明のEL表示装置の断面図である。

【図3】

本発明のEL表示装置の各信号のタイミングチャートである。

【図4】

本発明のEL表示装置の断面図である。

【図5】

本発明のEL表示装置の断面図である。

【図6】

EL表示装置の等価回路図である。

【図7】

従来のEL表示装置の各信号のタイミングチャートである。

【図8】

TFTの特性図である。

【図9】

TFTの特性図である。

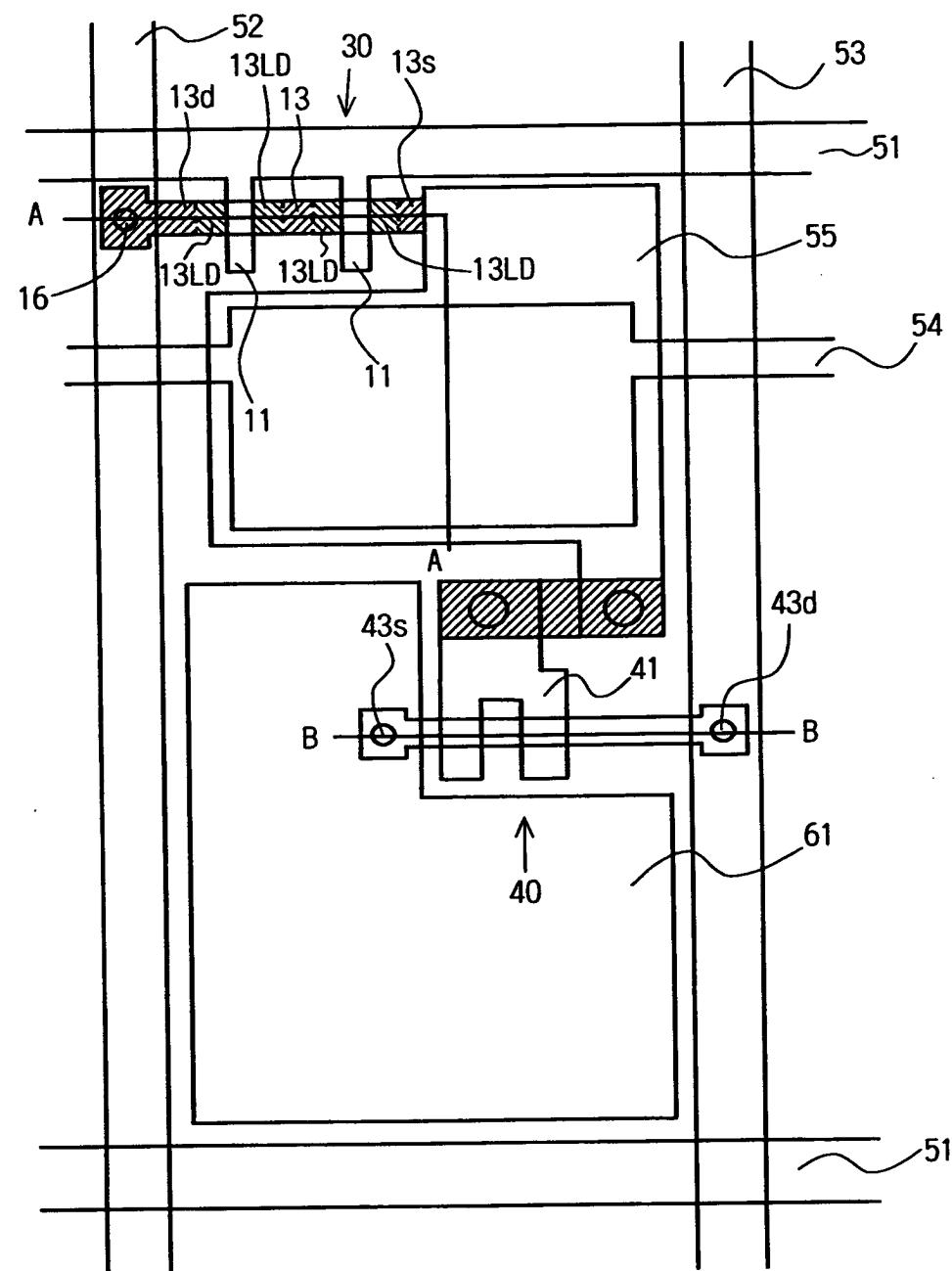
【符号の説明】

11, 41	ゲート
13s, 43s	ソース
13d, 43d	ドレイン
13c, 43c	チャネル
13s, 43s	LDD領域
30	第1のTFT
40	第2のTFT
50	駆動電源
60	有機EL素子

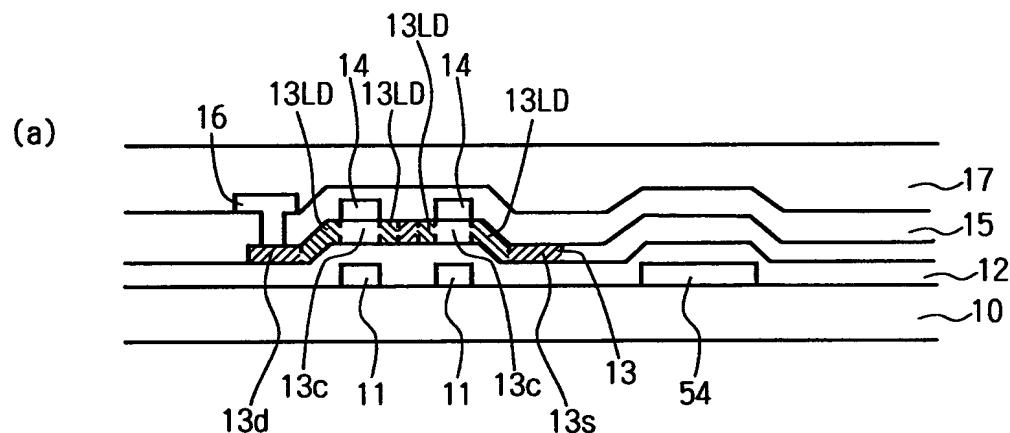
特平11-012280

【書類名】 図面

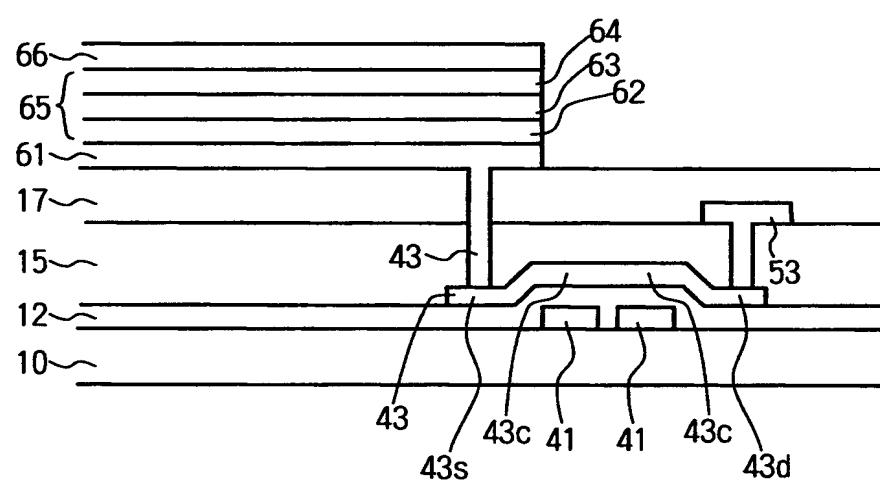
【図1】



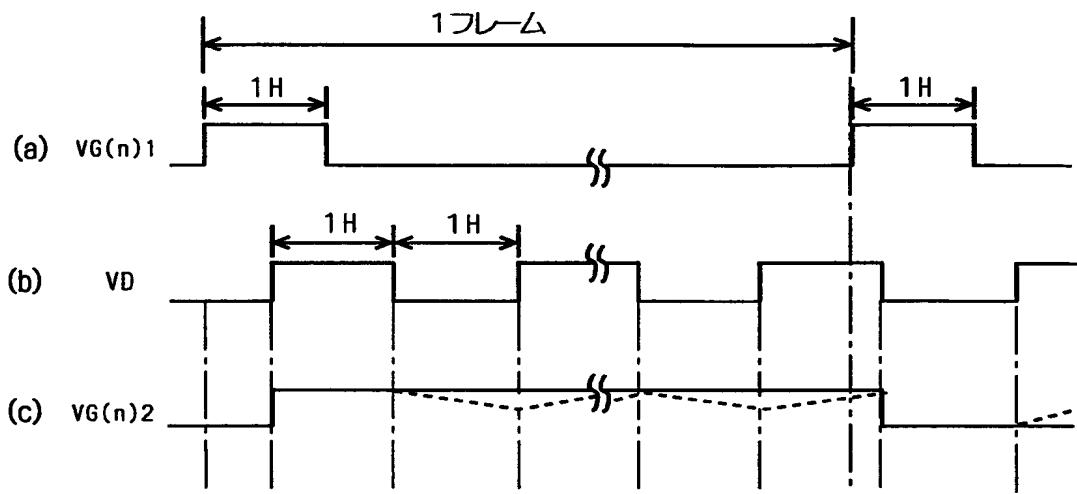
【図2】



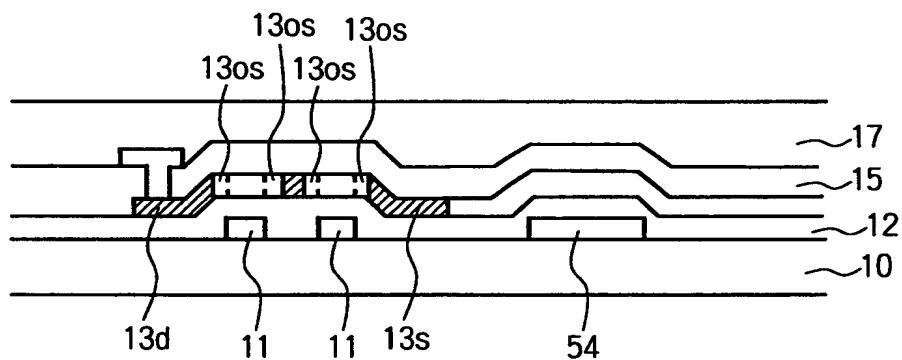
(b)



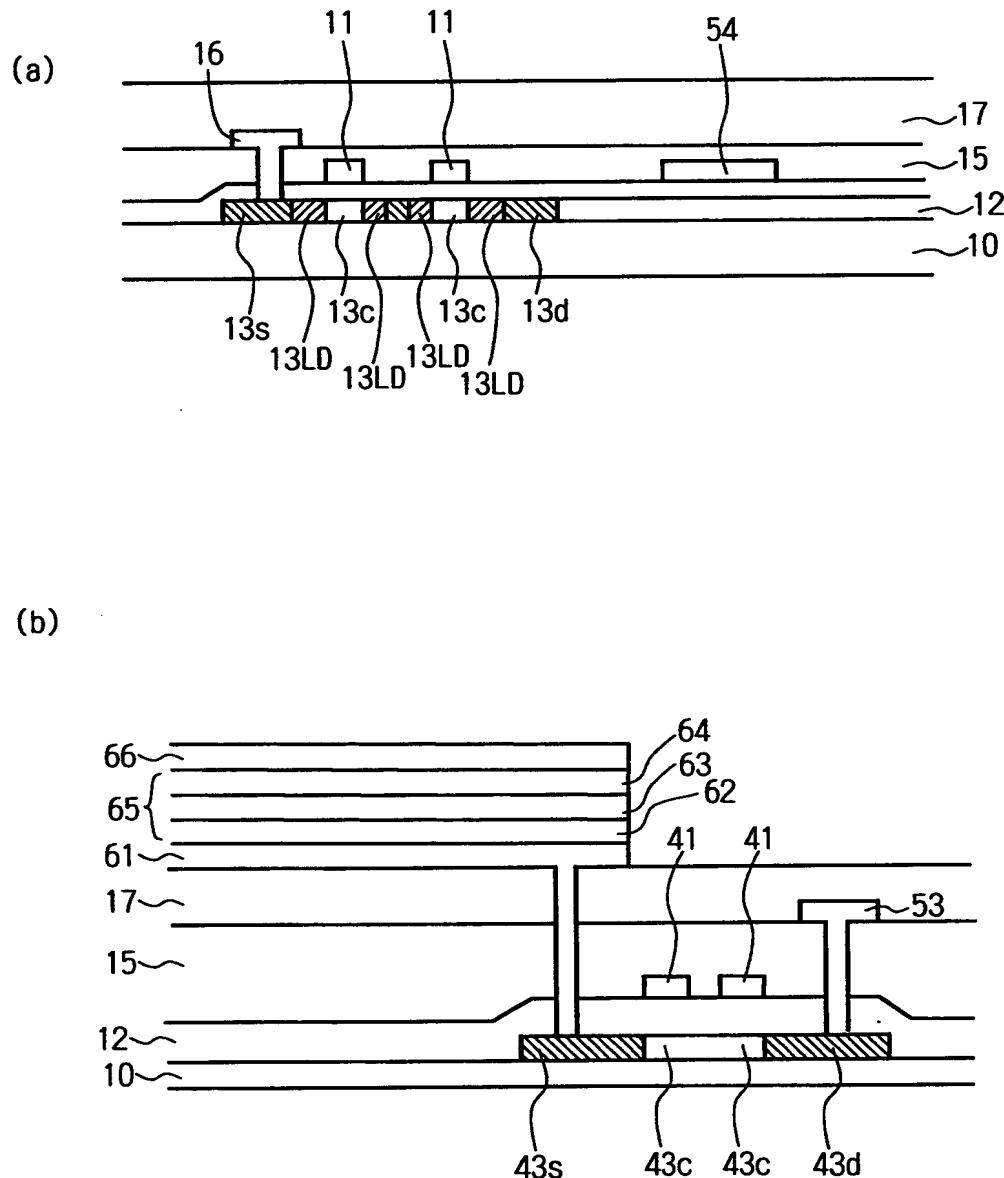
【図3】



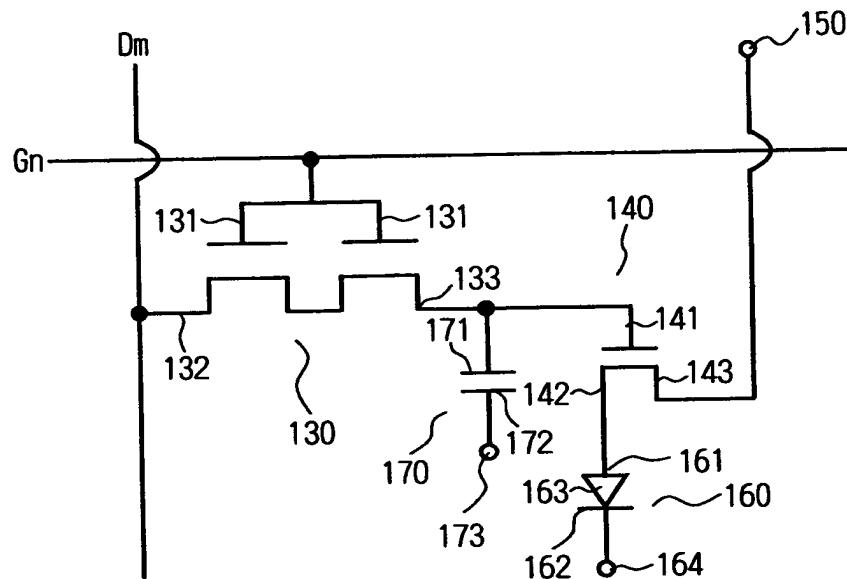
【図4】



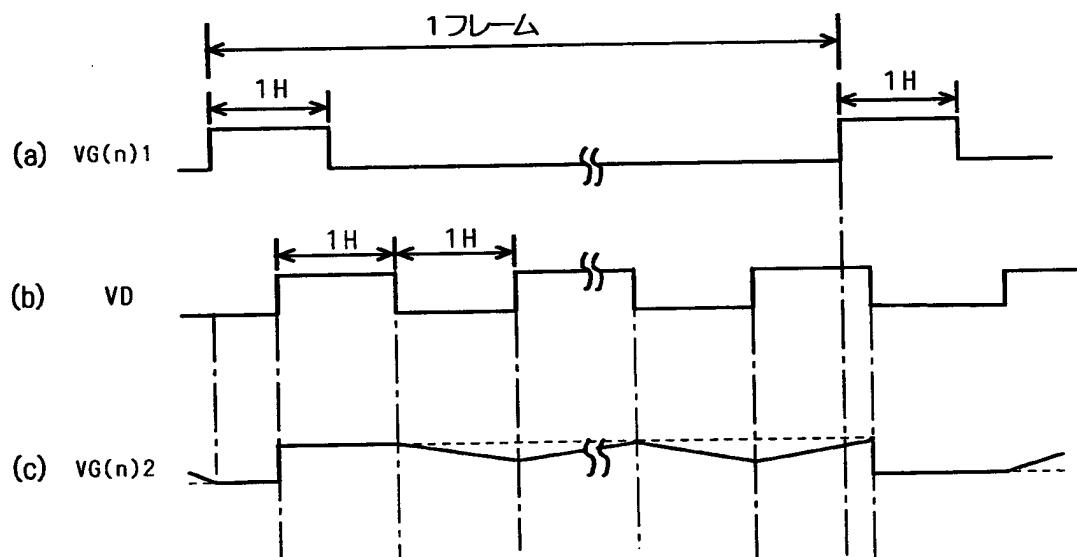
【図 5】



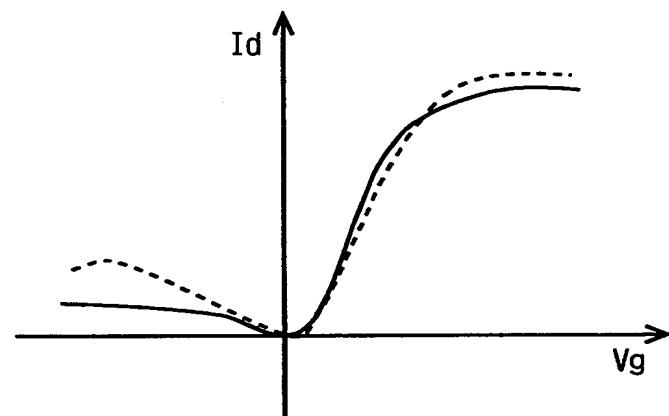
【図6】



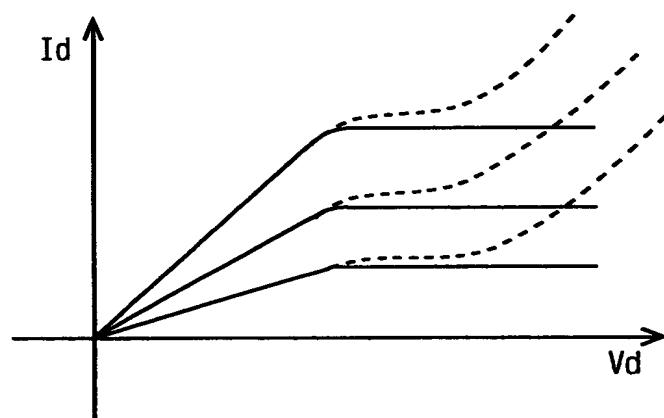
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高速の書き込みと保持特性が良い第1のTFTと、電流制御性が良い第2のTFTとを備えているので、良好な階調表示が可能なEL表示装置を提供する。

【解決手段】 スイッチング用の第1のTFT30と、有機EL素子駆動用の第2のTFTと、陽極61、陰極66及び該両電極の間に挟まれた発光素子層65から成る有機EL素子60とを備えた有機EL表示装置であって、第1のTFT30はn型チャネルを有しLDD構造を備えており、第2のTFTはp型チャネルを有している構造であるので、オン電流を高くリーク電流を小さくすることができるとともに、良好な階調表示を得ることができる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏 名 三洋電機株式会社